Lane Medical Library

# Über die
# Beziehungen der Bewegungsempfindung
## zur Ataxie bei Tabikern.

INAUGURAL-DISSERTATION

WELCHE

ZUR ERLANGUNG DER DOCTORWÜRDE

IN DER

MEDICIN UND CHIRURGIE

MIT ZUSTIMMUNG

DER MEDICINISCHEN FACULTÄT

DER

FRIEDRICH-WILHELMS-UNIVERSITÄT ZU BERLIN

am 21. Februar 1891

NEBST DEN ANGEFÜGTEN THESEN

ÖFFENTLICH VERTHEIDIGEN WIRD

DER VERFASSER

**Kurt Wagner**

aus Königsberg i. Pr.

OPPONENTEN:

Hr. Dr. med. Ehrlich.
- Dd. med. Leuchtenberger.
- Stud. med. Blecher.

BERLIN.

Buchdruckerei von Gustav Schade (Otto Francke).

Linienstrasse 158.

Seinen teuren Eltern

in Liebe und Dankbarkeit

gewidmet

vom

Verfasser.

Die Frage, ob die Ataxie Folge einer Sensibilitätsstörung sei, es sich also um Schädigung einer centripetalen Leitungsbahn handele, oder ob sie durch Zerstörung der das Coordinationscentrum mit den motorischen Apparaten verbindenden Fasern bedingt sei, hat in den letzten Jahrzehnten Anlass zu den mannigfaltigsten Untersuchungen auf dem Gebiete der Coordinationsstörungen gegeben. Die Ataxie, deren Lehre sich hauptsächlich an die Lehre der Tabes dorsalis angeschlossen hat, bedeutet eine Störung in dem harmonischen Zusammenwirken der Muskeln, welches sowohl zur Aufrechterhaltung des Gleichgewichtes, als auch zur präcisen Ausführung zweckentsprechender Bewegungen notwendig ist. Wie verwickelt dieses Zusammenwirken der Muskeln, die gemeinsame Action von Synergisten und Antagonisten bei allen gewollten Bewegungen ist, hat Duchenne in seinem Werke „Ataxie locomotrice progressive“ im Jahre 1865 zuerst gezeigt und zugleich die Ansicht aufgestellt, dass so complicierte Muskelassociationen von einer besonderen Kraft dirigiert werden müssten, für die er den Namen „Coordinationsvermögen der Locomotion“ vorschlug. Störungen dieses Coordinationsvermögens sehen wir darnach bei denjenigen Actionen am deutlichsten und am frühesten eintreten, welche der compliciertesten Muskelanstrengungen bedürfen. Dahin gehört die Erhaltung des Gleichgewichtes und das Gehen. Dass alle Tabiker im Anfangsstadium ihrer Krankheit bei geschlossenen Augen in aufrechter Stellung zu schwanken anfangen und in Gefahr kommen zu fallen, darauf aufmerksam gemacht zu haben, ist das Verdienst Rombergs, und dieses nach ihm benannte Symptom lässt oft allein mit Sicherheit die Diagnose stellen. Nun wurde die Frage nach der Localisation des Coordinationscentrums im Centralnervensystem aufgeworfen und verschieden beantwortet. Floureus zunächst vermutete es im Kleinhirn und sagt: „Im Kleinhirn hat ein Vermögen seinen Sitz, von dem bisher noch keine Vorstellung in der Physiologie bestand, und welches darin besteht, die durch gewisse Teile des Nervensystems gewollten, durch andere erregten Bewegungen zu coordinieren“. Dies bestätigten auch die Untersuchungen anderer Forscher. Dagegen vertrat Brown-Séquard und nach ihm Cyon eine Ansicht, nach welcher die Incoordination in einer Zerstörung der die hinteren mit den vorderen Wurzeln verbindenden Fasern, d. h. in einer Störung der Reflexthätigkeit zu suchen sei. Andere wiederum, wie Serres,

haben den Sitz des Centrums in den Corpora quadrigemina und den Thalami optici gesucht. Duchenne erklärt in dem schon oben genannten Werke, dass eine genaue Localisierung unmöglich, es aber durch Versuche erwiesen sei, dass weder Grosshirn noch Rückenmark das Coordinationscentrums beherberge. Auch macht er einen Unterschied zwischen derjenigen Art von Coordinationsstörungen, die Floureus nach Kleinhirnläsionen eintreten sah und denjenigen, welche wir als Symptom der Rückenmarkschwindsucht kennen.

Wie erklärt sich nun aber die Ataxie bei dieser Krankheit, bei welcher wir den anatomischen Process im Rückenmark finden, während das Kleinhirn und seine Umgebung, also der angenommene Sitz des Coordinationscentrums, intact sind? Da das Rückenmark, wie oben gesagt, nicht Sitz des Coordinationscentrums ist, so hat man den Grund der Ataxie bei der Tabes nur in einer Zerstörung der das coordinierende Centrum mit dem Rückenmarke verbindenden Leitungsbahnen zu suchen. Eisenmann sagt in seinem Buche „die Bewegungsataxie“: „Wie für die willkürlichen Bewegungen das anregende Centrum im Gehirn liegt, und der gegebene Impuls durch die Vorderstränge des Rückenmarkes zur Peripherie geleitet wird, so muss auch das Organ der Bewegungscoordination im Gehirn resp. Kleinhirn liegen, während der coordinierende Impuls durch die Hinterstränge geleitet wird. Und wie die willkürliche Bewegung durch Verletzung der leitenden oder erregenden Organe aufgehoben werden kann, so muss auch die Coordination durch Verletzung der ordnenden und der leitenden Organe gestört werden. Es kann daher nicht auffallen, wenn mechanische und krankhafte Verletzungen der Hinterstränge ebenso gut die Coordination stören als krankhafte und mechanische Verletzungen des Kleinhirns und seiner Nachbarschaft.“ Dasselbe ungefähr sagt auch Chr. Bell, indem er von einem Nervenzirkel spricht, der die Peripherie mit dem Coordinationscentrum verbindet. Letzteres wird von der Peripherie her durch sensible Eindrücke über die Lage der Extremitäten unterrichtet, ordnet dann die coordinierenden Impulse und überträgt sie auf die motorischen Bahnen.

Es könnte also die Coordination der Bewegungen durch zweierlei Arten von Störungen leiden: nämlich erstens durch eine Störung der centripetalen Bahn, welche die sensiblen Eindrücke von der Peripherie zum Centrum leitet, zweitens durch Läsion der centrifugalen Leitung, die das Centrum mit den motorischen Endapparaten verbindet. Wenn wir nun bei der Tabes die Hinterstränge, die vornehmlichsten Leiter der Sensi-

bilität, der grauen Degeneration anheimfallen sehen, die Vorderseitenstränge und Vorderhörner dagegen meist intact finden, so werden wir also in der Zerstörung der centripetalen Leitung den Grund der Ataxie zu suchen haben. Duchenne allerdings nimmt noch besondere Leitungsbahnen für die coordinierenden Impulse vom Gehirn zu den motorischen Apparaten hin an, deren Zerstörung die Ataxie hervorrufen soll, und erkennt der Sensibilität nur den Wert zu, die Coordination der Bewegungen zu vervollkommenen. Er stützt diese Ansicht auf einige Fälle, in denen trotz vollständigen Verlustes der Sensibilität keine Spur von Ataxie auftrat, oder auch bei erhaltener Sensibilität deutliche Coordinationsstörungen da waren.

Auf der andern Seite steht Leyden als Hauptverfechter derjenigen Ansicht da, die die Coordinationsstörung einzig und allein in einer Herabsetzung der Sensibilität sucht, und zwar stützt er sich dabei wesentlich auf folgende drei Punkte, die wir in seiner „Klinik der Rückenmarkskrankheiten“ aufgezeichnet finden:

1. „Die erkrankten Partieen der hinteren Stränge und hinteren Wurzeln sind die vornehmlichsten Leitungsbahnen der sensiblen Eindrücke; es ist nicht erwiesen, dass sie noch Fasern von andern Functionen leiten.“

2. „Im atactischen Stadium der Krankheit ist ein Verlust an Sensibilität die notwendige Folge des anatomischen, mit Atrophie verbundenen Processes und lässt sich in allen Fällen durch eine sorgfältige Untersuchung der Sensibilität nachweisen.“

3. „Lässt sich experimentell beweisen, dass Verlust der Sensibilität die motorischen Functionen stört, und zwar in einer Weise, welche sich wohl der Ataxie vergleichen lässt.“

Der erste Punkt ist sowohl durch die Beobachtung des Physiologen als auch des pathologischen Anatomen im Verein mit dem Kliniker als bewiesen zu betrachten, und es ist ferner bekannt, dass auch die sensiblen Fasern der peripheren Nerven, deren Ursprung, wie nachgewiesen, in den hinteren Wurzeln zu suchen ist, bei der Tabes dorsalis miterkranken.

Die Behauptung ferner, dass durch Aufhebung der Sensibilität Störungen der Motilität einträten, dass also eine ungestörte Verbindung zwischen beiden Functionen für das Zustandekommen coordinierter Bewegungen als notwendig vorausgesetzt werden muss, haben schon Chr. Bell durch seine Beobachtungen, Cl. Bernard und dann auch Leyden selbst durch Experimente am Tier bestätigt. Neuerdings hat Goldscheider durch den faradischen Strom die Sensibilität der zu untersuchenden Extremi-

täten bedeutend herabgesetzt und dann an diesen vollkommen atactische Bewegungen zu Tage treten gesehen. Es erübrigt nun noch, auf den oben als zweiten aufgeführten und wichtigsten Stützpunkt der Leydenschen Theorie einzugehen, der die heftigsten Angriffe erfahren hat. In der That finden wir nämlich in der Litteratur eine grössere Anzahl von Fällen angeführt, bei denen bedeutende Ataxie ohne Sensibilitätsstörung bestand. Nähme man diese auf Treu und Glauben hin, so wäre damit allerdings jener Theorie der Boden entzogen. Vielleicht aber mögen viele jener Beobachter geglaubt haben, aus der Prüfung der Hautsensibilität einen Massstab für das Verhalten der gesamten Sensibilität erhalten zu können. Wie wenig aber gerade die Empfindlichkeit der Haut selbst bei hochgradigen Fällen von Ataxie mitzusprechen hat, dass sie bei solchen sogar fast intact gefunden werden kann, werden wir auch aus den von mir unten angeführten Fällen sehen. Es ist vielmehr der Zustand des Gemeingefühls der tieferen Gebilde, der Knochen, Bänder, Sehnen, Muskeln und Gelenke allein massgebend, und das ist bisher bei allen, selbst den sorgfältigsten Untersuchungen nicht hinreichend gewürdigt worden. Leyden sagt: „Sicher ist, dass die Störung der Hautsensibilität kein constantes Verhältnis zeigt, und dass sich hier auffällige Widersprüche zeigen. Dagegen geben die Untersuchungen des Drucksinnes, des Tastsinnes und namentlich des Muskelsinnes eine genaue Einsicht und lassen ein genaues Verhältnis zum Grade der Ataxie wohl erkennen.“

Die Bedeutung und das Wesen des Muskelsinnes schildert zuerst Chr. Bell; durch den Muskelsinn, sagt er, werden wir vor allen Dingen in den Stand gesetzt, die feinsten Veränderungen der Muskelbewegungen zu erkennen und uns so über die Lage und Stellung unserer Glieder im Raume oder zu einander zu unterrichten; ohne den Besitz des Muskelsinnes wären wir nicht imstande, die Thätigkeit unserer Muskeln zu coordinieren. Dann bezog auch E. H. Weber die Fähigkeit, den Grad der Muskelanstrengungen wahrzunehmen, der aufgewendet werden muss, um den ihnen geleisteten Widerstand zu überwinden (Kraftsinn), auf die Verbreitung der sensiblen Elemente in den Muskeln; diese auch anatomisch nachzuweisen gelang erst Sachs, nachdem Schiff ihr Vorkommen gänzlich geleugnet hatte. Bald kam man zur Erkenntnis, dass die bisher dem Muskelsinne zugeschriebenen Empfindungen nicht nur der Sensibilität des Muskels selbst, sondern vielmehr den sensiblen Nerven aller Gebilde, der Haut, Muskeln, Knochen, Sehnen, Bänder und Gelenke

zuzuschreiben seien, von denen Empfindungen geleitet würden, welche das Gemeingefühl constituieren und hinreichen, uns über die Lageveränderung unserer Glieder zu unterrichten. Duchenne hat namentlich der Gelenksensibilität die bedeutendste Rolle bei der Coordinationsstörung zuschreiben zu müssen geglaubt, indem er sagt „die Individuen, die nur ihr Muskelgefühl verloren haben, verspüren keine auffallende Functionsstörung in ihrer Motilität; erst, wenn die Gelenke der Gliedmaassen, an denen das Muskelgefühl erloschen ist, ausserdem gefühllos sind, und die ihnen erteilten Bewegungen nicht gefühlt werden, sieht man die Symptome auftreten, die man fälschlicherweise der Lähmung des Muskelgefühles zugeschrieben hat". Dieselbe Ansicht hat auch neuerdings Lewinski vertreten und durch den grossen Reichtum der Gelenke an sensiblen Fasern begründen zu können geglaubt.

Eine eingehende Prüfung des Muskelgefühles ist jedenfalls für eine genaue Sensibilitätsprüfung unerlässlich und wird derart angestellt, dass wir die einzelnen Functionen des Muskelsinnes untersuchen. Dies sind:

1. Gefühl für active Bewegungen,
2. Gefühl für passive Bewegungen,
3. Wahrnehmung der Lage,
4. Empfindung der Schwere und des Widerstandes.

Wohl finden wir in einzelnen derjenigen Fälle, die der Leyden'schen Theorie als Fälle ohne Sensibilitätsstörung entgegengehalten werden, diese Functionen des Muskelsinnes wenigstens teilweise berücksichtigt und geprüft. So ist namentlich ein Fall von Friedreich bekannt, in dem das Gefühl für Wahrnehmung der Lage nachweislich keine Störungen zeigte: „Auch erkannte der Kranke exact die Grade passiver Bewegungen und Lageveränderungen."

Es kommt jedoch, wie wir sehen werden, darauf an, das Minimum der eben noch als Bewegung empfundenen Gelenkexcursionen festzustellen, und dann erst wird man durch Vergleichung der gefundenen Werte mit den physiologisch feststehenden auf eine etwaige Störung der Sensibilität schliessen können. Leyden, der die Wichtigkeit dieser Prüfungsmethode erkannte, hat zuerst im Jahre 1869 in seiner Abhandlung „Muskelsinn und Ataxie" eine Methode zur Prüfung passiver Bewegungen angegeben, und seine Angaben über die Grenze der Bewegungsempfindung der atactischen Individuen sind die einzigen bis jetzt in der Litteratur. Er bediente sich bei seinen Untersuchungen einer Art Faust'scher Schwebe, mittels deren

das Bein passiv gehoben und gesenkt werden konnte. Für die Bestimmung der merklichen Excursionen wurde ein Kreisbogen mit 2 beweglichen, dem Radius entsprechenden Zeigern, angefertigt. Der eine derselben wurde auf Punkte, welche der Längsachse des zu bewegenden Abschnittes der Extremität entsprachen, vor dem Beginn der passiven Bewegung visiert, der zweite auf die neue Stellung derselben Punkte, nachdem der Untersuchte die Bewegung als merklich bezeichnet hatte. Auf diese Weise konnte der Winkel leicht abgelesen werden. So bestimmte er die Werte für:

1. Heben und Senken im Hüftgelenk,
2. Abduction und Adduction im Hüftgelenk,
3. Heben und Senken im Kniegelenk.

Durch die Güte des Herrn Stabsarztes Dr. Goldscheider ist mir nun ein von ihm construierter Apparat (siehe Berliner klin. Wochenschrift 1890 No. 14) zur Verfügung gestellt worden, der sich gerade für klinische Untersuchungen vorzüglich eignet.

Die Prüfung der Hautsensibilität, die ich an den von mir beobachteten Fällen durchgeführt habe, ist mit einer von Herrn Dr. Goldscheider construierten Vorrichtung für abstufbare Berührungen angestellt.

Das Instrument besteht aus zwei mit einer elastischen Membran bespannten Marey'schen Tambours, welche durch einen Gummischlauch mit einander verbunden sind. Der eine trägt auf der Mitte der Membran eine senkrecht zu ihrer Fläche stehende Nadel und ist mittels eines an seinem Rande angebrachten Griffes leicht zu handhaben. Der zweite Tambour kann in horizontaler Stellung an ein Stativ befestigt werden und trägt einen senkrecht zur Horizontalen stehenden Quadranten mit einer Gradeinteilung. Der Quadrant ist seitlich am Tambour so befestigt, dass er die Membran nicht berührt. Die letztere trägt einen durch genaue Äquilibrierung sehr exact functionierenden Hebel, dessen längerer Arm sich als Zeiger vor dem Quadranten in einer verticalen Ebene hin- und herbewegen kann. Um Reibungen zwischen Nadel und Quadranten zu vermeiden, muss letzterer bei Beginn der Untersuchung genau senkrecht gestellt werden. Berührt man nun mit der Nadel die Haut des Patienten, so wird die dabei entstehende Bewegung der Membran durch Compression der in dem Verbindungsschlauch enthaltenen Luft auf die Membran des zweiten Tambour übertragen, und dadurch der Hebel in Bewegung gesetzt, welcher seinerseits die Stärke des Nadelstiches am Quadranten in Graden abzulesen gestattet.

Gesunde müssen an allen Stellen ihrer Körperoberfläche die geringsten, durch den Hebel eben noch angedeuteten Berührungen empfinden. Stellt man also die Grenze für die in pathologischen Fällen eben noch percipierten Nadelstiche fest, so kann man daraus auf die Grösse der Sensibilitätsstörung schliessen. Bevor ich nun zu der eigentlichen Untersuchung der von mir beobachteten Fälle übergehe, mag es mir gestattet sein, noch einige wichtige Momente vorauszuschicken, welche bei der Anstellung passiver Bewegungen zu beachten sind.

Zunächst muss als festgestellt betrachtet werden, dass die Empfindung zum grössten Teile von dem bewegten Teile ausgeht, da, wenn die Sensibilität desselben durch den faradischen Strom herabgesetzt ist, sowohl die Wahrnehmung der Lage als auch das Gefühl für active und passive Bewegungen beeinträchtigt wird.

Als störende Nebeneinflüsse bei den Versuchen stellen sich alsbald erstens das bei passiver Action am Angriffspunkte entstehende Druckgefühl und ferner der Umstand heraus, dass die Perception der Bewegungen sehr abhängig ist von der Schnelligkeit, mit der dieselben ausgeführt werden. Dieser letztere Übelstand kann am leichtesten vermieden werden, wenn die Untersuchungen von demselben Beobachter geleitet werden. Da die Empfindungen mit zunehmender Geschwindigkeit deutlicher zu werden pflegen, so empfiehlt es sich, die Geschwindigkeit relativ gross zu wählen, jedoch ohne Erschütterung zu erregen, um das percipierte Minimum der Drehung möglichst rein zu erhalten. Anders verhält es sich mit dem Druckgefühl. Wenn sich dasselbe auch normalerweise von dem Bewegungsgefühl deutlich unterscheiden lässt, so wird es in den pathologischen Fällen, wo bei der Herabsetzung der gesamten Sensibilität auch das Unterscheidungsvermögen der mannigfachen Empfindungen geschwächt ist, zu einer die Untersuchung recht störenden Nebenwirkung.

Da das Druckgefühl sich namentlich an den Anfang der Bewegung knüpft, und seine Grenze tiefer als die der Bewegungsempfindung liegt, so werden die kleinsten eben noch wahrgenommenen Bewegungen von ihm abhängig sein, während es bei grösseren hinter dem Bewegungsgefühl zurücktritt. Um das Druckgefühl möglichst auszuschalten, empfiehlt es sich, einen möglichst grossen Anfangsdruck auf den zu bewegenden Gliedabschnitt auszuüben, wodurch bewirkt wird, dass der bei der Bewegung entstehende Druck-Zuwachs ein verschwindend geringer wird. Ganz beseitigen lässt es sich aber auch so nicht, und wir werden auch in den unten aufgeführten Fällen sehen, wie

oft namentlich einfacher Druck als Bewegung angegeben wurde und umgekehrt. Am zweckmässigsten ist es, dem Patienten durch eine Reihe eigens dazu angestellter Versuche den Unterschied zwischen Bewegungs- und Druckgefühl klar zu machen, während der Bewegungen zuweilen Vexierversuche einzuschalten, d. h. einen einfachen Druck auszuüben, um so die Zuverlässigkeit der Angaben zu prüfen. Die Untersuchungen werden alle derart angestellt, dass der proximal vom bewegten Gliedabschnitt gelegene Teil fixiert, das Instrument auf ersteren fest aufgedrückt, und dann die Bewegung ausgeführt wird.

Als Schwellenwert, bei welchem die Bewegung aus dem Unmerklichen ins Merkliche übergeht, nehmen wir den Grad der Gelenkexcursion an, welcher ebenso oft merklich wie unmerklich gewesen ist.

Goldscheider hat diese physiologischen Werte von folgender Grösse gefunden:

| | | | |
|---|---|---|---|
| Schultergelenk . . . . . | 0,22—0,42° | Hüftgelenk . . . . . | 0,50—0,79° |
| Ellenbogengelenk . . . | 0,40—0,61° | Kniegelenk . . . . . | 0,50—0,70° |
| Handgelenk . . . . . | 0,26—0,42° | Fussgelenk . . . . . | 1,15—1,30° |
| Metacarp.-phal.-Gelenk des Zeigefingers . . . | 0,34—0,43° | Metat.-phal.-Gelenk der grossen Zehe . . . . . | 2° |
| I. Interphal.-Gelenk des Zeigefingers . . . . . | 0,72—1,05° | Interphalang.-Gelenk der grossen Zehe . . | 3—4° |
| II. Interphal.-Gelenk des Zeigefingers . . . . . | 1,03—1,26° | | |

Erster Fall betrifft die am 9. Juni 1890 in die I. med. Klinik der Königl. Charité aufgenommene 32 jährige Fabrikarbeiterin Anna P.

Anamnese: Mutter der Pat. ist an Apoplexie gestorben, der Vater angeblich einem Blasenleiden erlegen. Pat. hat noch 5 Geschwister, die alle gesund sind; sie selbst kann sich nicht entsinnen, als Kind jemals krank gewesen zu sein. Periode hat sie seit dem 13. Lebensjahre regelmässig. In ihrem 21. Lebensjahre (1879) zog sie sich eine syphilitische Infection zu, die nach ihren Angaben in 4 Wochen beseitigt war. Im Jahre 1888, bis zu welchem sie stets gesund war, bemerkte sie häufiges Einschlafen ihrer Füsse, bekam in ihnen ein Gefühl von Taubsein und Kribbeln und fühlte sich schwach auf den Beinen, konnte namentlich im Dunkeln schlecht gehen und glaubte Filzsohlen unter den Füssen zu haben. Auch verlor sie später zuweilen auf offener Strasse die Herrschaft über ihre Beine, so dass sie hinfiel, konnte ohne Stütze keinen Stuhl oder Leiter besteigen u. s. w. Blitzartige lancinierende Schmerzen will sie dagegen nie verspürt haben.

Status praesens: Pat. ist mässig gross, von gutem Knochenbau und guter Muskulatur. Am Circulations- oder Respirationsapparat sind keine Veränderungen wahrzunehmen, ebensowenig am Digestionsapparat.

Die oberen Extremitäten sind frei von allen Sensibilitätsstörungen. Nadelstiche werden wie beim Gesunden gespürt, auch sind Druck, Temperatur und Muskelsinn vollkommen intact. Pat. weiss auch bei geschlossenen Augen über die Stellung ihrer Hände und Finger genau Rechenschaft zu geben. Beim Greifen nach Gegenständen ist keine Spur von Ataxie nachweisbar. Beeinträchtigt ist dagegen die Sensibilität an den untern Extremitäten. Als subjective Symptome dafür sind jene Klagen über Ameisenlaufen unter der Fusssohle, ferner das Gefühl auf Gummisohlen oder weichen Sand zu gehen, zu nennen.

Prüfung der Hautsensibilität. Linker Fuss. Am Fussrücken werden alle Berührungen, bei denen die Nadel um $^1/_2{}^0$ ausschlägt, wahrgenommen, über den Sehnen der Strecker oft noch feiner. Dasselbe Verhalten zeigt die Haut über den Zehenrücken.

Fusssohle: grosse Zehe 25—30°, zweite Zehe 7°, 3.—5. Zehe 13—15°.

Gegend über den Capitulis metat. 12—13°, in den Intermetatarsalräumen 7°.

An der Haut über der Fascia plantaris werden dagegen am Gross- und Kleinzehenballen 2° wahrgenommen; die über der starken Epidermis des Hackens wahrgenommenen Berührungen betragen oft 20—25°.

Diese bedeutende Herabsetzung der Sensibilität an der Fusssohle dem Fussrücken gegenüber beeinträchtigt die Erhaltung des Gleichgewichtes, da der Patientin in aufrechter Stellung und namentlich bei Augenschluss eine Reihe sensitiver Merkmale fehlt, deren sie notwendig zur Aufrechterhaltung ihres Gleichgewichtes bedarf. An der Haut des linken Unter- und Oberschenkels sind keine Störungen der Sensibilität nachweisbar.

Rechter Fuss. Dorsum des Fusses und der Zehen ebenso wie links, bis auf die beiden letzten Zehen, wo auch 3° noch nicht immer wahrgenommen werden. Die Fusssohle ist auch hier unempfindlicher als der Fussrücken, und zwar werden in der Gegend über den Capit. metat. 4—5°, über der Fascia plant. 2—3°, am Hacken 5—6° erst wahrgenommen. Am Ober- und Unterschenkel ist die Sensibilität ebensowenig beeinträchtigt als links.

Analgesie besteht nicht, auch ist keine Verspätung der Schmerzempfindung nachweisbar.

Bevor wir uns von dem Grade der atactischen Störungen in diesen Gliedern überzeugen, möge erwähnt werden, dass die rohe Kraft und die electrische Erregbarkeit der Muskeln eine vollkommen normale ist, so dass Pat. passiven Bewegungen heftigen Widerstand entgegenzusetzen vermag. Auch die Incoordination der Bewegungen ist bei diesem, erst das Anfangsstadium der Krankheit vorstellenden Falle noch nicht sehr bedeutend. Lässt man die Pat. in ruhiger Rückenlage ein Bein nach dem andern langsam erheben und senken, so treten schwankende, excessive Bewegungen dabei nur in der offenbar mehr beteiligten linken Extremität ein. Beugungen des Unterschenkels dagegen im Kniegelenk werden stossweise und in Absätzen ausgeführt, ebenso Beugen und Strecken des Fusses gegen den Unterschenkel. Noch an einem andern Falle werde ich auf dieses Zeichen der Ataxie zu sprechen kommen. Deutliches Romberg'sches Symptom. Charakteristisch ist der Gang, der mit zu Boden gerichteten Augen controlliert wird. Während beim Beginn eines Schrittes das Bein noch gerade nach vorn bewegt wird, tritt deutliches Schwenken des Hangbeines ein, sobald der Unterschenkel in Action tritt und aufgesetzt werden soll. Dabei ist der Gang breitspurig, der Hacken wird stampfend zuerst zu Boden gesetzt, und Pat. kommt namentlich bei Wendungen in Gefahr zu fallen.

Gefühl für passive Bewegungen. Schon bei der ersten Serie der Untersuchungen, die im Fussgelenk begonnen werden, tritt ein Umstand auf, der die Beobachtung sehr erschwert, indem sich nämlich unwillkürlich tonische Spannungen der betreffenden Muskeln einstellen. Um diese zu überwinden, muss erstens ein ziemlich starker Druck angewandt werden, der seinerseits die Empfindung der Bewegung sehr trübt. Da ferner durch die im Contractionszustande sich befindenden Muskeln die Gelenkenden einander genähert, und die stark gespannten Sehnen bei der geringsten Bewegung gezerrt werden, so erwächst daraus für die Pat. ein günstiges Moment für die Wahrnehmung auffallend kleiner Gelenkexcursionen. Im Laufe der Untersuchung gelingt es derselben aber nach eingehender Aufforderung, die Spannungen zu unterdrücken, allerdings nur für kurze Zeit, die vielleicht ausreicht, 3—4 Bewegungen auszuführen, und nur diese in spasmenfreien Intervallen gewonnenen Resultate können verwertet werden. Um nun den Schwellenwert für die eben noch als Bewegung wahrgenommenen Gelenkexcursionen zu bestimmen, habe ich die ganze Reihe der erhaltenen Einzelwerte nach Winkelgraden angeordnet und bestimmt, wie oft jede Winkelgrösse merk-

lich und unmerklich gewesen ist. Dann liegt der Schwellenwert in derjenigen Gruppe, die annähernd ebensoviel wahrgenommene als nicht wahrgenommene Bewegungen aufweist. Die Anordnung der Gruppen ist in jedem Falle eine beliebige und nur so zu wählen, dass Folgerungen aus ihr zu ziehen sind.

*Linke untere Extremität.*

Fussgelenk.

| W.-Gr. | ja | nein |
|---|---|---|
| 1 | — | — |
| 2 | — | 2 |
| 3 | 6 | — |
| 4 | 8 | 3 |
| 5 | — | 5 |
| 6 | 3 | 3 |
| 7 | 1 | 2 |
| 8 | 5 | — |
| 9 | — | 1 |
| 10 | 1 | — |

3—4° wurden nur bei Spannungen wahrgenommen. Der absolute Schwellenwert liegt bei 6°. Richtung der Bewegung wird stets richtig erst bei 20°, zuweilen bei 12—15° angegeben.

Metat. phalang.-Gelenk der grossen Zehe.

| W.-Gr. | ja | nein |
|---|---|---|
| 8 | — | 1 |
| 9 | — | 1 |
| 10 | — | 1 |
| 11 | 1 | 1 |
| 12 | — | — |
| 13 | 1 | 3 |
| 14 | 4 | 1 |
| 15 | 8 | 3 |
| 16 | 2 | 1 |
| 17 | 6 | 1 |
| 18 | 4 | — |
| 19 | 3 | — |
| 20 | 3 | 1 |
| 21 | 1 | — |
| 22 | 1 | 1 |
| 23 | — | — |
| 24 | 1 | — |
| 25 | 5 | — |
| 27 | 1 | — |

Schwellenwert 13—14°. Richtung bei 20—25° erkannt.

*Rechte untere Extremität.*

Fussgelenk.

| W.-Gr. | ja | nein |
|---|---|---|
| 1 | — | 1 |
| 2 | 2 | 4 |
| 3 | 2 | 4 |
| 4 | 6 | 2 |
| 5 | 4 | 6 |
| 6 | 4 | 1 |
| 7 | 5 | 4 |
| 8 | 4 | 3 |
| 9 | 1 | — |
| 10 | 1 | — |
| 11 | 1 | — |
| 12 | — | — |
| 13 | 1 | — |

Schwellenwert 3—4°. Richtung der Bewegung bei 15—20° erkannt.

Metat. phalang.-Gelenk der grossen Zehe.

| W.-Gr. | ja | nein |
|---|---|---|
| 9 | — | 3 |
| 13 | 6 | 10 |
| 15 | 7 | 10 |
| 16 | 1 | 1 |
| 18 | 1 | — |
| 19 | — | 1 |
| 20 | 5 | 3 |
| 25 | 1 | — |
| 30 | 3 | — |

Schwellenwert 15—20°. Richtung auch bei den grössten Bewegungen nicht erkannt.

Interphalangeal-Gelenk der grossen Zehe.

| W.-Gr. | ja | nein |
|---|---|---|
| 13 | 1 | 3 |
| 14 | — | 2 |
| 15 | — | 5 |
| 16 | 4 | 3 |
| 17 | 2 | 3 |
| 18 | 5 | — |
| 19 | 1 | 2 |
| 20 | 4 | 3 |
| 21 | 4 | 1 |

Schwellenwert 16—17°. Richtung der Bewegung wird auch bei maximalen Gelenkexcursionen falsch angegeben.

Kniegelenk.

| W.-Gr. | ja | nein |
|---|---|---|
| 1 | — | 1 |
| 2 | 1 | 4 |
| 3 | 6 | 3 |
| 4 | 12 | 5 |
| 5 | 5 | 3 |
| 6 | 3 | — |

Schwellenwert 2—3°. Richtung der Bewegung wird bei 6—7° stets, bei 5° zuweilen erkannt.

Hüftgelenk.

| W.-Gr. | ja | nein |
|---|---|---|
| 1 | 2 | 4 |
| 2 | 13 | 11 |
| 3 | 11 | 1 |
| 4 | 3 | — |

Schwellenwert 2—3°.

Interphalangeal-Gelenk der grossen Zehe.

| W.-Gr. | ja | nein |
|---|---|---|
| 11—13 | 3 | 7 |
| 14—15 | 5 | 5 |
| 16—17 | 5 | 2 |
| 18—20 | 7 | 2 |
| 21—30 | 8 | — |

Schwellenwert 14—15°.

Kniegelenk.

| W.-Gr. | ja | nein |
|---|---|---|
| 2 | 1 | 3 |
| 3 | 2 | 9 |
| 4 | 5 | 3 |
| 5 | 7 | 4 |
| 6 | 1 | 2 |
| 7 | 2 | — |
| 8 | 1 | — |

Schwellenwert 4°.

Hüftgelenk.

| W.-Gr. | ja | nein |
|---|---|---|
| 1 | 4 | 3 |
| 2 | 16 | 4 |
| 3 | 8 | 5 |
| 4 | 3 | — |
| 5 | 1 | — |

Hier sind Störungen kaum nachweisbar, da der Schwellenwert schon unter 1° liegt.

Der zweite Fall betrifft die 45 jährige Modistin Elise Sch., welche am 9. Juli 1887 zum ersten Male die Nervenabteilung der Königl. Charité aufsuchte, und deren Untersuchung mir Herr Dr. Oppenheim gütigst gestattet hat. Die Anamnese ergab damals, dass sie aus gesunder Familie stammt und auch als Kind nie krank gewesen ist. Dagegen litt sie seit einiger Zeit an Rheumatismus und Magenbeschwerden. Anfang 1887 stellten sich dann zuerst Harnbeschwerden ein. Pat. liess selten Urin und hatte in der Zwischenzeit stets ein „volles Gefühl im Leibe“ und beim Harnlassen über starke Schmerzen zu klagen,

die über den ganzen Rücken hin ausstrahlten. Ihr jetziges Leiden glaubt Pat. auf eine Erkältung zurückführen zu müssen, der sie im Jahre 1885 ausgesetzt war. Es stellten sich damals heftige reissende Schmerzen in den Beinen ein und zwar aufsteigend von den Füssen zu den Oberschenkeln hin. Der Zustand besserte sich dann auf kurze Zeit, um bald wieder mit der alten Heftigkeit aufzutreten. Im Frühjahr und Sommer 1886 bemerkte sie dann bei längerem Gehen eine heftige Schwäche in ihren Beinen und liess sich deshalb in der Poliklinik electrisieren; und als diese poliklinische Behandlung nichts half, sich am 9. 7. 87 in die Nervenabteilung der Charité aufnehmen. Während sie dort weilte (d. h. bis zum 7. Sept. 1887) hat sie sehr über lancinierende Schmerzen in den Oberschenkeln, sowie über Gefühl von Pelzigsein und Ameisenlaufen in den Fusssohlen zu klagen gehabt. Als sie entlassen wurde, war zwar eine Besserung des schon damals atactischen Ganges zu bemerken, doch trat immer noch leicht Ermüdung beim Gehen ein. Als sie dann wieder ihrer Beschäftigung nachging, stellten sich von neuem Beschwerden ein, die sie veranlassten, am 1. Juni 1890 abermals die Königl. Charité aufzusuchen.

Status praesens: 21. 7. 1890. Pat. ist eine ziemlich kleine Person von gracilem Körperbau und etwas abgemagert. Es besteht fortdauernde, hartnäckige Appetitlosigkeit. In der rechten Fossa supra- und Infraclavicularis ist der Schall gedämpft, und man hört in diesem Bereiche überall reichlich klingendes Rasseln. Auswurf besteht nicht, auch hat sich bis dahin keine Temperatursteigerung eingestellt. Die Atmung ist beschleunigt und dyspnoisch. Nachtschweisse. Bei der Harnentleerung muss sie mehr pressen als gewöhnlich. Weder an den Rumpf- noch den Extremitäten-Muskeln sind Zeichen partieller Atrophie vorhanden. An den untern Extremitäten sind Verhärtungen der Venenwandungen zu constatieren. Die rechte Pupille ist bedeutend weiter als die linke. Auf Lichtreiz tritt kein Pupillenreflex ein, und auch die Convergenzreaction ist links nur noch gering, rechts vollständig erloschen. Doppelsehen hat weder früher bestanden noch ist es jetzt nachweisbar. Die Extremitätenmuskeln weisen keine Zeichen wesentlicher motorischer Schwäche auf, sondern nur eine dem allgemeinen Schwächezustande entsprechende Kraftabnahme. Während die active Beweglichkeit der oberen Extremitäten vollkommen intact ist, auch keine Störungen der Sensibilität hier nachweisbar sind, so sind diese Functionen in den untern Extremitäten wesentlich beeinträchtigt. Die Gelenke der unteren Extremitäten sind schlaff, und die im

vorigen Falle beobachteten Spannungen fehlen hier vollständig. Romberg'sches Symptom sehr deutlich. Das rechte Bein, von der Unterlage erhoben, zeigt beträchtliche Ataxie, die sich beim Augenschluss noch wesentlich steigert. Im linken Bein ist diese Ataxie nicht so deutlich wahrzunehmen. Der Patellarreflex ist beiderseits erloschen. Der Gang ist deutlich atactisch, breitspurig und wird durch die zu Boden gesenkten Augen controlliert. Zuweilen knickt Pat. in den Knieen ein und hat oft die Neigung nach rechts hinüberzufallen.

Als Störungen der Sensibilität ist zunächst das Gefühl von Taubsein und Ameisenlaufen in den Sohlen zu bezeichnen. Die lancinierenden Schmerzen dagegen, über die Pat. früher viel klagte, sind geschwunden, und an ihre Stelle ist das Gürtelgefühl getreten, welches in der Mammillargegend localisiert ist und der Pat. das Gefühl einer gewissen Beklemmung und Einschnürung verursacht. Auch ist in dieser Zone die Schmerzempfindung herabgesetzt. Diese letztere Empfindung hat auch Störungen an den untern Extremitäten aufzuweisen, indem derbes Kneipen und nicht allzustarke Nadelstiche nur als Berührung wahrgenommen werden. Bei tiefen Stichen tritt allerdings eine bedeutende Hyperästhesie ein. Prüfen wir nunmehr das Verhalten der Hautsensibilität näher, so macht sich ausser der zu schildernden partiellen Herabsetzung derselben für Nadelstiche auch eine ziemlich bedeutende Verlangsamung in der Leitung bemerkbar. Zwischen Reiz und Wahrnehmung verstreicht zuweilen ein Zeitraum von 2—3 Secunden. Pat. sagt „zuerst ist es dumpf und dann empfinde ich einen Schmerz".

Die Herabsetzung den Hautsensibilität für Nadelstiche ist nun folgende: über dem linken Fussrücken werden alle, auch minimale Berührungen als solche wahrgenommen, Berührungen, die eben nur den Zeiger ausschlagen lassen. Eine Verlangsamung in der Leitung fällt hier namentlich in der Knöchelgegend auf. Ebenso wenig ist auch die Empfindlichkeit für Stiche in den Zehenrücken gestört, und nur an den schwieligen Stellen sind stärkere Berührungen notwendig. An der Planta pedis werden ebenfalls überall Berührungen von $^1/_2{}^0$, nur an der lateralen Kante erst solche von $1—1\,^1/_2{}^0$ wahrgenommen. An der Haut des Unter- und Oberschenkels sind keine Störungen der Sensibilität nachweisbar.

Am rechten Fussrücken fand ich dasselbe Resultat wie linkerseits, nur macht sich hier eine, namentlich am medialen Fussrande localisierte Hyperästhesie bemerkbar, so dass Pat. oft bei Stichen von $2^0$ laut aufschreit. Von der Haut über den

Zehenrücken werden alle Stiche von $^1/_2$—$1^0$ percipiert. Etwas mehr beeinträchtigt als linkerseits ist die rechte Fusssohle, wo die Stiche 2—$3^0$ betragen müssen, um wahrgenommen zu werden. Ober- und Unterschenkel wie links.

Es ist dies also ein Fall, in dem die Hautsensibilität jedenfalls ganz geringfügige Störungen aufzuweisen hat, die in keinem Verhältnis stehen zu den jetzt zu schildernden Störungen des Muskelsinnes. Die Lagewahrnehmung ist stark gestört. Hebt man z. B. ein Bein der Pat. empor, so ist sie nicht imstande mit geschlossenen Augen die Richtung desselben mit ihrer Hand anzugeben. Ebensowenig erkennt sie z. B. bei Rotationen im Hüftgelenk die Richtung derselben. Die Prüfung der Wahrnehmung passiver Bewegungen habe ich ebenso wie oben auch hier angestellt und folgende Resultate gewonnen:

*Rechte untere Extremität.*

Fussgelenk.

| W.-Gr. | ja | nein |
|---|---|---|
| 1 | — | — |
| 2 | 1 | 2 |
| 3 | 7 | 11 |
| 4 | 8 | 10 |
| 5 | 10 | 3 |
| 6 | 4 | 1 |
| 7 | 7 | — |
| 8 | 3 | — |
| 9 | 1 | — |
| 10 | 1 | — |
| 15 | 1 | — |

Schwellenwert $4^0$. Richtung der Bewegung wurde bei $7^0$ erkannt.

Metat. phalang.-Gelenk der grossen Zehe.

| W.-Gr. | ja | nein |
|---|---|---|
| 6—10 | 1 | 5 |
| 11—15 | 1 | 7 |
| 16—20 | 2 | 6 |
| 21—25 | 1 | 3 |
| 26—30 | 6 | 2 |
| 35 | 4 | — |

Schwellenwert 26—$30^0$. Richtung auch bei den ausgiebigsten Bewegungen nicht erkannt.

*Linke untere Extremität.*

Fussgelenk.

| W.-Gr. | ja | nein |
|---|---|---|
| 1 | 1 | 2 |
| $1^1/_2$ | 1 | 6 |
| 2 | 3 | 6 |
| $2^1/_2$ | 4 | 2 |
| 3 | 8 | 10 |
| 4 | 4 | 1 |
| 5 | 2 | — |

Schwellenwert 2—$2^1/_2{}^0$. Von $4^0$ an sind die Gelenkexcursionen absolut merklich, und wird auch die Richtung angegeben.

Metat. phalang. Gelenk der grossen Zehe.

| W.-Gr. | ja | nein |
|---|---|---|
| 2 | — | 2 |
| 3 | — | 2 |
| 4 | — | — |
| 5 | 2 | 3 |
| 6 | 3 | 5 |
| 7 | — | 1 |
| 8 | 2 | 6 |
| 9 | 1 | 4 |
| 10 | 8 | 6 |
| 11 | 2 | 2 |
| 12 | 3 | 1 |
| 13 | 3 | — |
| 15 | 1 | — |
| 16 | 2 | — |

Schwellenwert $10^0$ zugleich mit der Richtungsangabe.

Interphalangeal-Gelenk der grossen Zehe.

Eine genaue Bestimmung des Schwellenwertes kann hier nicht von Bedeutung sein, da selbst 40—45° noch nicht als Bewegung empfunden werden. Erst wenn die grössten in dem Gelenk möglichen Bewegungen ausgeführt werden, hat P. eine ganz undeutliche Sensation, kein bestimmtes Bewegungsgefühl.

Kniegelenk.

| W.-Gr. | ja | nein |
|---|---|---|
| 1 | — | — |
| 2 | — | 3 |
| 3 | 3 | 6 |
| 4 | 6 | 4 |
| 5 | 9 | 4 |
| 6 | 2 | — |
| 7 | 1 | — |
| 8 | 1 | — |
| 9 | 2 | — |
| 10 | 1 | — |

Schwellenwert 4°.

Hüftgelenk.

| W.-Gr. | ja | nein |
|---|---|---|
| 1/2 | — | 3 |
| 1 | 10 | 20 |
| 1 1/2 | 1 | 2 |
| 2 | 24 | 24 |
| 3 | 24 | 17 |
| 4 | 7 | 3 |
| 5 | 7 | 1 |
| 6 | 3 | — |
| 7 | 1 | — |
| 12 | 1 | — |

Schwellenwert 2°, bei dem auch die Richtung der Bewegung erkannt wird.

Interphalangeal-Gelenk der grossen Zehe.

Bewegungen werden als solche erst bei 50° empfunden; die Wahrnehmung der Richtung auch bei maximalen Drehungen nicht zu erreichen.

Kniegelenk.

| W.-Gr. | ja | nein |
|---|---|---|
| 1/2 | — | 1 |
| 1 | 10 | 12 |
| 2 | 29 | 13 |
| 3 | 25 | 12 |
| 4 | 7 | 5 |
| 5 | 4 | — |

Schwellenwert 1—2° nebst sachgemässer Angabe der Richtung.

Hüftgelenk.

| W.-Gr. | ja | nein |
|---|---|---|
| 1/2 | 4 | 4 |
| 1 | 12 | 3 |
| 1 1/2 | 1 | — |
| 2 | 7 | 2 |
| 3 | 11 | 6 |
| 4 | 6 | 3 |
| 5 | 4 | 2 |
| 6 | — | — |
| 7 | — | — |
| 8 | 1 | — |
| 9 | 1 | — |

Schwellenwert 1/2—1°, also dem physiologischen gleich.

Dritter Fall. Die beiden nächsten und letzten Fälle stellen Erkrankungen an Tabes dar, die bereits so vorgeschritten sind, dass auch die oberen Extremitäten von der Ataxie ergriffen sind. Die 31jährige Arbeiterin Alwine W. wurde am 25. April 1890 in die erste medicinische Klinik der Königl. Charité aufgenommen. Dieselbe stammt aus einer neuropathisch stark belasteten Familie. Ihr Vater hat verschiedentlich Schlaganfälle gehabt und ist einem solchen auch erlegen; auch ihre noch lebende Mutter hat schon zwei Schlaganfälle überstanden und

soll oft Krämpfe bekommen, wobei sie das Bewusstsein verliert und irre redet. Eine Schwester der Patientin, die im 28. Lebensjahr steht, ohne jemals die Periode gehabt zu haben, leidet an ähnlichen Krampfanfällen, ebenso einer ihrer Brüder, während ein anderer blödsinnig ist. Pat., welche schon während der Schulzeit viel von Kopfschmerzen zu leiden hatte, überstand als Kind Masern und Diphtherie. Im 21. Lebensjahr bekam sie einen Ausfluss, der 4 Wochen lang in der Charité behandelt wurde. 6 Monate darauf bekam sie einen Ausschlag, der sie wiederum in die syphilitische Abteilung der Charité führte und am Capitulum der V. Metacarp. der linken Hand noch eine deutliche Narbe hinterlassen hat. Nach Vollendung einer Spritzkur konnte sie wieder ein Jahr lang in einer Fabrik arbeiten, hatte aber während dieser Zeit viel von heftigen Kopfschmerzen und Schwindelanfällen zu leiden, auch stellten sich zuweilen Krämpfe ein, die mit starkem Herzklopfen und Atemnot verbunden waren. Sie musste deswegen die Arbeit niederlegen und bemerkte bald auch eine grosse Schwäche in den Beinen, so dass sie zuweilen hinfiel, namentlich beim Gehen im Dunkeln oder bei schnellen Wendungen. Dazu kamen Schmerzen und Steifigkeit in den Knieen, ein Gefühl von Taubsein in den Füssen und in geringerem Grade auch in den Händen, so dass sie feine Arbeiten nicht mehr ausführen konnte. Im April 1887 in die Nervenabteilung der Königlichen Charité aufgenommen, wurde sie hier 4 Wochen lang, aber ohne Erfolg, mit einer Schmierkur behandelt. Sie wurde immer schwächer auf den Füssen, ihr Gang unsicherer, bald konnte sie nicht mehr schreiben, und auch ihr Sehvermögen verschlechterte sich. Wegen der sich mehrenden Krampfanfälle wurde sie zur Krampfabteilung verlegt und nochmals einer Schmierkur unterworfen. Bald verlor sie ihr Gehvermögen vollständig, so dass sie das Bett nur verlassen konnte, um wenige Stunden auf einem Stuhle sitzend zuzubringen. Auch trat starke Ischurie auf, so dass Pat. in der Regel nur alle 48 Stunden Urin lassen konnte. Nachdem sie noch wenige Wochen zu Hause zugebracht hatte, liess sie sich in die I. medicinische Klinik aufnehmen.

Status praesens. Pat. ist eine kleine Person von gracilem Körperbau und schwach entwickelter Muskulatur. Ihr Ernährungszustand ist ein sehr schlechter, das Fettpolster ist fast gänzlich geschwunden, so dass sich die Haut überall in Falten aufheben lässt. Die Pat. ist von geringer Intelligenz, ermüdet leicht, und es bedarf vieler Mühe und längerer Anleitung, um widerspruchslose Resultate zu erzielen. Sie behauptet, dauernd ein

schwindliges Gefühl im Kopfe zu haben und wird von heftigen Migräneanfällen geplagt, die sich alle 14 Tage wiederholen, wobei Pat. meist somnolent daliegt, auch hat sie viel von hysterischen Anfällen zu leiden.

Die rechte Pupille ist stark erweitert, der linke annähernd normal.

Auf Lichtreiz reagieren beide nicht, auch ist ihre accommodative Beweglichkeit nur sehr gering. Die Sehkraft hat bedeutend abgenommen, Pat. klagt über Flimmern vor den Augen, Doppelsehen und Schmerzen beim Lesen.

Störungen der Sensibilität und Motilität. — Untere Extremitäten. Die Muskeln der Wade sind stark atrophisch, fühlen sich weich und schlaff an, haben aber nur wenig von ihrer electrischen Erregbarkeit eingebüsst; auch ist ihre Kraft, wenn man dem langen Krankenlager und der dadurch insgesamt geschwächten Constitution der Kranken Rechnung trägt, ziemlich gut erhalten. Der Patellarreflex ist beiderseits erloschen. Aufrecht zu stehen ist der Pat. auch mit geöffneten Augen unmöglich. Lässt man sie im Bette aufrecht sitzen und dabei die Augen schliessen, so tritt dabei deutlich das Romberg'sche Symptom zu Tage, indem der Oberkörper zu schwanken beginnt, und die Hände nach einem Halt suchen. Bewegungen, welche im Bett mit den Beinen ausgeführt werden sollen, sind ausfahrend und ungelenk. Beim einfachen Erheben und Senken der Beine kommt es vor, dass diese zum Bett hinausfallen, ohne dass Pat. etwas davon merkt. Es gelingt ihr erst nach langem Umherirren mit dem Hacken das entgegengesetzte Knie zu erreichen, wobei ersterer sich meist von der zuerst erreichten Stelle des andern Beines an das Ziel herantastet. Ihr Gang, welcher nur mit Unterstützung möglich ist, ist in hohem Grade atactisch. Geführt, wirft sie die Beine nach den Seiten, oft so weit, dass sie dadurch jeden Halt verliert und ausgleitet. Dabei ist das linke Bein mehr an der Ataxie beteiligt als das rechte.

Die subjectiven Symptome der Sensibilitätsstörungen machen sich namentlich in einem starken Gefühl von Taubsein und Jucken unter den Fusssohlen bemerkbar, mit denen Pat. auf Kork zu treten glaubt. Die im Oberschenkel noch auftretenden blitzartigen Schmerzen sind nicht mehr so heftig wie früher.

Schmerz- und Druckgefühl sind überall sehr herabgesetzt, links mehr als rechts. Starkes Kneifen wird nur als Berührung wahrgenommen, und auch von dem stärksten Druck hat Pat. kaum eine andere Empfindung. Die Analgesie geht soweit, dass selbst Nadelstiche durch eine aufgehobene Hautfalte nicht

schmerzhaft empfunden werden. Eine entsprechende Herabsetzung zeigt auch der Temperatursinn, welcher nach der topographischen Methode geprüft wird (siehe Goldscheider: Eine neue Methode der Temperatursinnprüfung. Archiv für Physiol. XVIII. 3). An der rechten Fusssohle werden kalt und warm kaum unterschieden. W im ersten Spat. inteross. des Fussrückens rechts ungefähr wie an der Nasenspitze, ebenso auf der Mitte des Fussrückens. Für das Gefühl der Kälte an diesen Punkten gilt dasselbe. An der Planta wird nur an der empfindlichsten Stelle in der Mitte derselben überhaupt kalt empfunden. Auf der inneren Fläche des rechten Kniees ist W = der Mitte der Stirn. K hier = der Stelle neben dem Nasenflügel. An der inneren Wadenfläche ist K < Glabella und > Nasenspitze.

An der inneren und vorderen Fläche des Oberschenkels K = Stirn seitlich, d. h. < äussere Augenwinkel und > Glabella.

W > Gabella-Stelle über der Mitte der Augenbrauen. Dieser Befund entspricht einer starken Herabsetzung des Temperatursinnes am Fuss und Unterschenkel, einer mässigen am Oberschenkel.

Hautsensibilität. Da Pat. bei den einzelnen Untersuchungen leicht ermüdet und dann unrichtige Angaben macht, so werden, wie auch später bei der Prüfung des Bewegungsgefühles, mehrere kürzere Beobachtungen zu verschiedenen Zeiten notwendig.

Am rechten Fussrücken werden alle Berührungen von $2^0$ bis $5^0$ sicher, solche von $1^0$ zuweilen wahrgenommen, und zwar ist das Resultat am Grosszehenrande etwas günstiger als an dem äusseren Rande.

An der Planta pedis gelangen erst Stiche von $5^0$—$7^0$ zur Perception, an der Haut der Wadenmuskulatur solche von $1^1/_2{}^0$, über den Streckmuskeln $^1/_2{}^0$—$1^0$. Am Oberschenkel sind es nur minimale Ausschläge der Nadel, die schon wahrgenommen werden.

Links. Am Fussrücken $2^0$—$4^0$, an der Haut über den Zehen $10^0$—$12^0$ erst merklich, über der Planta pedis $5^0$—$6^0$, über der Plantarfläche der Zehen $14^0$—$15^0$. Am Unter- und Oberschenkel ist keine Herabsetzung der Hautsensibilität nachweisbar. Es ist dies also ein Fall, in welchem trotz des langen Krankheitsprocesses die Hautsensibilität wesentlich nur an der Fusssohle beeinträchtigt ist, ihr Verhalten an allen anderen Stellen der unteren Extremitäten aber in keinem Verhältnisse zu der hochgradigen Ataxie steht.

Nunmehr kämen wir zur Prüfung des Muskelsinnes. Da ist zunächst das Gefühl für Lageveränderung und Wahrnehmung

der Stellung der einzelnen Glieder so vollständig erloschen, dass Pat., wenn man ihre Beine übereinandergelegt hat, nicht angeben kann, welches oben und welches unten liegt. Wie oben schon erwähnt, bemerkt sie oft nicht einmal das Hinaushängen ihrer Beine über den Bettrand.

Bei der Prüfung des Gefühls für passive Bewegungen stellt sich heraus, dass Pat. Bewegungs- und Druckgefühl sehr schwer von einander unterscheiden kann und bei blossem Druck eine Bewegung verspürt zu haben glaubt. Nachdem sie aber beide Empfindungen durch eine Reihe eigens darauf hinzielender Untersuchungen zu unterscheiden gelernt hatte und der störende Einfluss des Druckgefühls durch einen stark ausgeführten Anfangsdruck möglichst beseitigt war, gelangte ich zu folgenden Resultaten:

*Linke untere Extremität.*

Hüftgelenk.

| W.-Gr. | ja | nein |
|---|---|---|
| 1 | — | 6 |
| 2 | 5 | 8 |
| 3 | 8 | 6 |
| 4 | 3 | 2 |
| 5 | 19 | 3 |
| 6 | 17 | 2 |
| 7 | 17 | 2 |
| 8 | 5 | — |
| 9 | 5 | — |
| 10 | 4 | — |
| 13 | 1 | — |
| 15 | 1 | — |

Schwellenwert 3°, bei 5° werden die Excursionen absolut merklich, bei 7° wird die Richtung angegeben.

Kniegelenk.

| W.-Gr. | ja | nein |
|---|---|---|
| 1 | — | 4 |
| 2 | — | 5 |
| 3 | 3 | 5 |
| 4 | 3 | 5 |
| 5 | 5 | 6 |
| 6 | 1 | 2 |
| 7 | 3 | 2 |
| 8 | 3 | 1 |
| 9 | 5 | 2 |
| 10 | 5 | 5 |
| 11 | 4 | 2 |
| 12 | 6 | 1 |
| 13 | 6 | — |
| 15 | 3 | 1 |
| 20 | 4 | 1 |

*Rechte untere Extremität.*

Hüftgelenk.

| W.-Gr. | ja | nein |
|---|---|---|
| 0—1 | 1 | 6 |
| 2—2½ | 6 | 6 |
| 3—4 | 17 | 15 |
| 5—6 | 8 | 5 |
| 7—8 | 14 | 3 |
| 10 u. mehr | 4 | 1 |

Schwellenwert 2—2½°, Richtung bei 7—8°.

Kniegelenk.

| W.-Gr. | ja | nein |
|---|---|---|
| 1 | — | 3 |
| 2 | — | 6 |
| 3 | — | 2 |
| 4 | 3 | 5 |
| 5 | 2 | 6 |
| 6 | 1 | 3 |
| 7 | 4 | 5 |
| 8 | 5 | 4 |
| 9 | 6 | 4 |
| 10 | 3 | — |
| 11 | 4 | 2 |
| 12 | 5 | 3 |
| 13 | 3 | — |
| 14 | 4 | — |

Schwellenwert 7—8°.

Es muss hier beim linken Kniegelenk bemerkt werden, dass die Ja-Werte bis zu 9° sich in überwiegender Mehrzahl auf Streckungen beziehen, während die Beugungen meist nicht gefühlt werden. Von 10° an sind Beuge- und Streckbewegungen gleichmässig an den Ja-Werten beteiligt. Ob dies mit einer stärkeren Erregung von Druckgefühl bei der Erhebung zusammenhängt, bleibe dahingestellt. Der Schwellenwert für Beugebewegungen liegt somit sicher erst bei 10°.

Fussgelenk.

| W.-Gr. | ja | nein |
|---|---|---|
| 11 | — | 2 |
| 15 | — | 4 |
| 18 | — | 2 |
| 20 | — | 4 |
| 25 | 10 | 11 |
| 26 | 1 | — |
| 27 | 2 | — |
| 28 | 2 | 1 |
| 29 | 1 | — |
| 30 | 5 | — |

Schwellenwert 25—26°. Richtung auch bei den maximalen Gelenkexcursionen nicht wahrgenommen.

Metat. phal.-Gelenk der grossen Zehe.

Bewegungsgefühl tritt erst bei Drehungen über 40° ein.

Im Interphalangeal-Gelenk ist überhaupt kein Bewegungsgefühl zu erzielen.

Fussgelenk.

Bewegungen unter 7° sind stets untermerklich gewesen.

| W.-Gr. | ja | nein |
|---|---|---|
| 7 | — | 2 |
| 8 | 2 | 4 |
| 9 | 5 | 5 |
| 10 | 13 | 12 |
| 11 | 3 | 1 |
| 12 | 7 | 7 |
| 13 | 6 | 6 |
| 14 | 5 | 5 |
| 15 | 13 | 9 |
| 16 | 2 | 1 |
| 17 | 3 | 3 |
| 18 | 2 | — |
| 19 | — | — |
| 20 | 3 | 1 |
| 24 | 2 | — |
| 25 | 1 | — |
| 26 | 1 | — |
| 27 | 3 | — |

Wie beim linken Kniegelenk 2 Grenzwerte. 9° ist Schwellenwert für die Streckbewegungen, während der Grenzwert für das Beugen bei 12—14° liegt. Richtung der Bewegung wird auch bei sehr grossen Gelenkexcursionen selten richtig angegeben.

Metat. phal.-Gelenk der grossen Zehe.

| W.-Gr. | ja | nein |
|---|---|---|
| 10 | — | 1 |
| 15 | — | 1 |
| 20 | — | 3 |
| 25 | 3 | 4 |
| 30 | 4 | 2 |
| 35 | 4 | 1 |

Schwellenwert 25—30°.

Interphalangeal-Gelenk.

Erst Drehungen von 35° sind merklich.

Obere Extremitäten. Auch hier sind, wie an den unteren, die Muskeln atrophisch und schlaff, haben aber nur wenig an ihrer electrischen Erregbarkeit und groben Kraft eingebüsst. Dass die Coordinationsstörung aber auch hier einen ziemlich hohen Grad erreicht hat, erkennt man, wenn man die unsicheren und schwankenden Bewegungen der Arme sieht, mit denen Pat. einen Gegenstand ergreifen will. Bei geschlossenen Augen ist es ihr unmöglich, ein bestimmtes Ziel, über dessen Lage sie vorher sich hat orientieren dürfen, mit 2 Fingern zu erfassen. Feinere Arbeiten mit den Händen auszuführen, ist sie nicht imstande und auch selbständig zu essen fällt ihr schwer. Deutlich prägt sich die Ataxie auch aus, wenn man die Bewegungen unter möglichst einfachen Bedingungen, nämlich in einer Ebene ausführen lässt. Sowohl die Interphalangealgelenke, als auch das Ellenbogengelenk sind Gelenke, welche (abgesehen von der Rotation des Radius um die Ulna im letzteren) nur solche Bewegungen gestatten; lässt man diese von der Pat. in einem der Gelenke ausführen, so sieht man, dass dieselben, nicht wie beim gesunden Menschen in ruhiger gleichmässiger Weise, sondern in stossweisen Absätzen erfolgen, welche nichts Anderes sind als das Correlat jener ungeordneten schwankenden Bewegungen in weniger beschränkten Gelenken.

Ein ferneres, nicht zu unterschätzendes Kriterium der Coordinationsstörung in den oberen Extremitäten ist die Handschrift. Wenn sich schon bei geöffneten Augen die Schrift Tabeskranker in so vorgerücktem Stadium durch ihre Unsicherheit von der eines Gesunden wohl unterscheidet, so tritt dieser Unterschied bei Augenschluss noch deutlicher hervor, wobei zu bemerken ist, dass beim Gesunden das Schliessen der Augen auf die Coordination der Schriftzüge keinen Einfluss hat. Nachdem Pat. sich darüber hat orientieren dürfen, an welcher Stelle sie zu beginnen hat, gelingt es ihr zunächst selten, auch nur kurze Worte in gerader Linie hinzuschreiben; die einzelnen Buchstaben nehmen an Grösse immer mehr zu, an die Stelle gerader Striche treten Zickzacklinien, und während an einzelnen Stellen die Buchstaben in einander geschoben erscheinen, sind sie an anderen durch grosse Lücken getrennt.

Was nun die Störungen der Sensibilität anbetrifft, so kann man als subjective Symptome derselben das Gefühl von Taubsein nennen, das Pat. im ganzen Arm, namentlich aber in den Händen verspürt. Die Empfindlichkeit der Haut für Nadelstiche ist folgende:

Am Hand- und Fingerrücken der linken Hand werden erst $3^0$ wahrgenommen, an der Hohlhand dagegen schon alle Berüh-

rungen von $^1/_2{}^0$, die Haut des Unterarms ist für alle Berührungen von $1^0$—$2^0$ empfindlich genug, die des Oberarms zeigt keine Beeinträchtigung der Sensibilität. Am Hand- und Fingerrücken der rechten Hand betragen die empfundenen Berührungen im Radialisgebiet $1^0$—$2^0$, im Ulnarisgebiet $2^1/_2{}^0$—$3^0$. Auch ist hier wie links eine Verspätung der Empfindung nicht zu verkennen. Rechte Hohlhand wie linke d. h. für alle Berührungen von $^1/_2{}^0$ empfindlich, während an der Volarfläche der Finger erst solche von $3^0$ wahrgenommen werden. Unter- und Oberarm verhält sich wie links.

Störungen des Muskelsinnes. Das Gefühl für Lagewahrnehmung ist fast vollständig erloschen. Wie beim Übereinanderschlagen der Beine Pat. sich über deren Lage keine Rechenschaft geben konnte, so kann sie dies auch nicht, wenn man ihre Hände übereinander legt oder sie faltet.

## Gefühl für passive Bewegungen.

*Linke obere Extremität.*

Handgelenk.

| W.-Gr. | ja | nein |
|---|---|---|
| 8—10 | — | 3 |
| 11—12 | 2 | 4 |
| 13—14 | 2 | 6 |
| 15—16 | 3 | 6 |
| 17—18 | 5 | 4 |
| 19—20 | 6 | 2 |
| 21—25 | 10 | 3 |
| 26—30 | 4 | — |
| 31—35 | 6 | — |

Schwellenwert 17—18°.

Ellenbogengelenk.

| W.-Gr. | ja | nein |
|---|---|---|
| 2 | — | 1 |
| 3 | — | 2 |
| 4 | — | 2 |
| 5 | — | 1 |
| 6 | 2 | 5 |
| 7 | — | 2 |
| 8 | 1 | 3 |
| 9 | 4 | 3 |
| 10 | 3 | 2 |
| 12 | 8 | — |
| 13 | 2 | 1 |
| 14 | 1 | — |
| 15 | 3 | 1 |
| 18 | 1 | — |
| 20 | 1 | 2 |
| 21 | 2 | — |
| 23 | 1 | — |
| 25 | 3 | — |

Schwellenwert 9°.

*Rechte obere Extremität.*

Handgelenk.

| W.-Gr. | ja | nein |
|---|---|---|
| 10—11 | 2 | 6 |
| 12—13 | 1 | 4 |
| 14—15 | 9 | 8 |
| 16—17 | 6 | 2 |
| 18—19 | 3 | 1 |
| 20—22 | 13 | 5 |
| 23—30 | 6 | 1 |

Schwellenwert 14—15°. Richtung auch bei grössten Excursionen nicht erkannt.

Ellenbogengelenk.

| W.-Gr. | ja | nein |
|---|---|---|
| 4 | — | 1 |
| 5 | 3 | 5 |
| 6 | — | 5 |
| 7 | 2 | 5 |
| 8 | 1 | 5 |
| 9 | 4 | 7 |
| 10 | 15 | 5 |
| 11 | 6 | 1 |
| 12 | 8 | 1 |
| 13 | 5 | — |
| 15 | 1 | — |
| 20 | 2 | — |

Schwellenwert 9—10°.

Schultergelenk.

| W.-Gr. | ja | nein |
|---|---|---|
| 1 | — | 2 |
| 2 | — | 3 |
| 3 | 3 | 9 |
| 4 | 3 | 6 |
| 5 | 4 | 4 |
| 6 | 3 | 2 |
| 7 | 2 | — |
| 10 | 1 | — |
| 16 | 1 | — |

Schwellenwert 5°. Weder im Metacarpophal.- noch in den Interphal.-Gelenken des Zeigefingers sind merkliche Bewegungen zu erzielen.

Schultergelenk.

| W.-Gr. | ja | nein |
|---|---|---|
| 1 | — | 2 |
| 2 | — | 2 |
| 3 | 2 | 4 |
| 4 | 7 | 2 |
| 5 | 8 | 3 |
| 6 | 1 | — |

Schwellenwert 3—4°, Richtung bei 5—6° erkannt.

Im Metacarp.-phalang.-Gelenk des rechten Zeigefingers fangen erst Gelenkexcursionen von 25—30° an merklich zu werden.

Im Interphalang.-Gelenk des rechten Zeigefingers sind selbst die grössten, von dem Gelenk zugelassenen passiven Bewegungen noch untermerklich.

Vierter Fall. Im letzten Falle handelt es sich um die am 8. 7. 1890 in die Königl. Charité aufgenommene Auguste J., deren Eltern beide nervenleidend gewesen sind. Pat. ist Maschinennäherin und hat als solche angestrengt arbeiten müssen. Vor 8 Jahren musste sie die Arbeit aufgeben, weil sie sich schon damals sehr schwach fühlte, das Gehen ihr schwer wurde, und Zittern in Händen und Füssen sich einstellte. Zu gleicher Zeit bekam sie häufig Doppelsehen, konnte im Dunkeln schlecht gehen und wurde zuweilen von Schwindelanfällen erfasst. Feinere Gegenstände, wie Nadeln konnte sie nicht mehr fassen und feinere Arbeiten nur schwer ausführen. Auch damals schon hatte sie viel von Zuckungen zu leiden, die blitzartig auftraten und den ganzen Körper durchzogen. Dieser Zustand besserte sich, nachdem J. 9 Wochen lang in der Charité gelegen hatte, so dass sie nach dieser Zeit wieder ihrer Arbeit nachgehen konnte, bis sie im Jahre 1889 plötzlich auf der Strasse umfiel und nach Hause geschafft werden musste. Bald konnte sie ohne Führung überhaupt nicht mehr ihr Haus verlassen, und alle früheren Beschwerden, Gefühl von Pelzigsein in Händen und Füssen, Ameisenkriechen und Gürtelgefühl stellten sich in verstärktem Masse wieder ein. Poliklinisch wurde sie dann mit Electricität behandelt, aber ohne Erfolg. Es traten vielmehr noch Gelenkschmerzen auf, das Sehvermögen verschlechterte sich mehr, und kurz vor ihrer Aufnahme in die Charité stellte sich auch Urinverhaltung ein.

Status praesens: Pat. ist sehr abgemagert und bleich, klagt über Kopfschmerzen, Schlaflosigkeit und Schwindelanfälle. In den gespreizten Fingern tritt deutlicher Tremor auf, und zwar rechts stärker wie links. Die Pupillen reagieren nicht auf Lichtreiz. Flimmern vor den Augen und zeitweise noch Doppelsehen. Da ich diesen Fall nur der Ataxie an den Händen wegen anführe, so mag von den unteren Extremitäten nur erwähnt werden, dass dieselben namentlich beim Gange deutliche Ataxie aufweisen, dass das Gefühl für Lagewahrnehmung fast ganz fehlt, und passive Bewegungen im Fussgelenk z. B. erst bei der zulässigsten Grösse derselben wahrgenommen werden. Desgleichen besteht Analgesie.

Gehen wir nun näher auf die Störungen der Motilität und Sensibilität an den Händen ein:

Die atactischen Störungen derselben sind rechts deutlicher als links. Bewegungen der rechten Hand nach dem linken Ohr werden sehr unsicher ausgeführt, und erst nach längerem Umherirren wird das Ziel erreicht. Das Umfassen von feineren Gegenständen, wie Nadeln etc. will nicht recht gelingen, und beim Arbeiten tritt leicht eine Ermüdung der Hände ein. Auch bei dieser Pat. finden sich die im vorigen Falle schon erwähnten absatzweise erfolgenden Bewegungen in den Fingergelenken und die atactischen Veränderungen in der Handschrift. Die ersteren können mittels einer zweckmässigen Vorrichtung in Gestalt von Curven auf eine Kymographiontafel übertragen werden. Während eine solche Curve beim gesunden Menschen gleichmässig ansteigt, um ebenso wieder abzufallen und nur geringe, dem physiologischen Zittern entsprechende Wellen zeigt, ändert sie sich bei der Ataxie: Horizontale, die auf- oder absteigende Curve unterbrechende Linien stellen die oben erwähnten Absätze graphisch dar. Sind die Bewegungen unter Augenschluss ausgeführt, so ist die Anordnung der Absätze eine unregelmässigere, und ihre Zahl eine grössere, als wenn Pat. die Bewegung mit den Augen controllierte. Die Sensibilitätsstörungen machen sich ausser den auch in den obigen Fällen oft erwähnten Parästhesieen noch in einer bedeutenden Analgesie geltend, so dass Kneipen gar nicht, Nadelstiche erst dann schmerzhaft empfunden werden, wenn Blut kommt. Dementsprechend ist auch die Empfindlichkeit der Haut für Berührungen mit der Nadel herabgesetzt.

Rechte Hand. An dem Hand- und Fingerrücken werden im Bereich der N. radialis erst Ausschläge des Zeigers von $14^0$—$17^0$, im Ulnarisgebiet und an der Handwurzel erst solche von $20^0$—$25^0$ als Berührung wahrgenommen. Auf der Mitte

der Hohlhand sind 8°, an den anderen Stellen und dieser Fläche der Finger 10°—12° eben merklich.

Linke Hand. Am Hand- und Fingerrücken 20°—22° resp. 18°—20°, am Daumen schon 14°—15° merklich.

In der Mitte der Hohlhand sind 5°—8°, am Daumenballen 15°, am Kleinfingerballen gar erst 20°, an der Hohlhandfläche der Finger dagegen, wie rechts 8°—10° die Grenze der eben merklichen Berührungen, bei denen allen auch noch die verlangsamte sensible Leitung sich geltend macht.

Störungen des Muskelsinnes. Über passive, mit ihren Händen oder Armen vorgenommene Lageveränderungen kann Pat. keine Rechenschaft geben.

Bei der Prüfung des Gefühles für passive Bewegungen treten die schon im ersten Fall beobachteten tonischen Spannungen auf, welche selbst in den Fingern sich noch bemerkbar machen und an den unteren Extremitäten so stark sind, dass nur mit grösster Kraftanstrengung passive Bewegungen im Kniegelenk möglich sind. Um nun einmal zu zeigen, wie gross der Unterschied zwischen den unter normalen Verhältnissen und den durch Spannungen der Muskeln wahrgenommenen passiven Bewegungen bei solchen Kranken sein kann, habe ich am rechten Zeigefinger auch die Resultate der letzteren festgestellt.

Rechte Handgelenk. Nur die in diesem Gelenke zulässigen maximalen Bewegungen sind noch merklich.

Im linken Handgelenk erscheint das Gefühl für passive Bewegungen noch mehr abgestumpft, da hier auch maximale Gelenkexcursionen nicht empfunden werden.

Metacarpo-phal.-Gelenk des rechten Zeigefingers.

A. Mit tonischen Spannungen.

| W.-Gr. | ja | nein |
|---|---|---|
| 6 | — | 2 |
| 7 | — | 2 |
| 8 | — | 4 |
| 9 | 4 | 2 |
| 10 | 4 | 1 |
| 11 | 3 | 1 |

Schwellenwert 9°, zugleich Richtung erkannt.

B. Ohne tonische Spannungen.

| W.-Gr. | ja | nein |
|---|---|---|
| 14 | — | 1 |
| 15 | — | 1 |
| 19 | — | 2 |
| 20 | 1 | 2 |
| 25 | 3 | 7 |
| 30 | — | 6 |
| 35 | 4 | 5 |
| 40 | 7 | 1 |

Schwellenwert 35°.

Metac.-phal.-Gelenk des linken Zeigefingers.

| W.-Gr. | ja | nein |
|---|---|---|
| 15—20 | 1 | 3 |
| 21—25 | 1 | 4 |
| 26—30 | — | 3 |
| 31—35 | 2 | 2 |
| 36—40 | 3 | 4 |

Schwellenwert 31—35°.

Metac.-phal.-Gelenk des rechten Zeigefingers.

Alle Bewegungen unmerklich.

In den Interphalangeal-Gelenken beiderseits tritt Bewegungsgefühl erst bei der Grenze der in denselben zulässigen Excursionen ein.

Man könnte in diesen nicht reflectorischen tonischen Spannungen eine gewisse Zweckmässigkeit finden, indem sie einmal die sensitiven Merkmale verbessern, andererseits die Schleuderung, namentlich der unteren Extremitäten, zügeln.

Wenn es mir nun zum Schlusse gestattet sein mag, an die aus diesen vier beobachteten Fällen gewonnenen Resultate einige Bemerkungen zu knüpfen, so möchte ich zunächst einmal darauf hinweisen, wie falsch es ist, die Störung irgend einer einzelnen Function der sensiblen Sphäre zum Massstab zu nehmen für das Verhalten der gesamten Sensibilität. Dass z. B. die Prüfung der Hautsensibilität zu solchen Schlüssen garnicht berechtigt, zeigt namentlich Fall 3 zur Genüge, wo der Krankheitsprocess bereits jahrelang, die atactischen Erscheinungen in höchstem Grade bestehen, das Gefühl für Lagewahrnehmungen fast gänzlich erloschen, die Empfindung passiver Bewegungen bedeutend herabgesetzt ist, und dennoch die Hautsensibilität nur an der Planta pedis erhebliche Störungen aufweist. Dass auch die einzelnen Functionen der Muskelsensibilität nicht immer gleiches Verhalten zeigen, beweist der erste Fall, wo nur das Gefühl für passive Bewegungen beeinträchtigt ist, die Lagewahrnehmungen dagegen ganz normal sind. Derselbe Fall, sowie auch der zweite zeigen uns ferner, wie nur eine genaue Messung der eben noch als Bewegung empfundenen Gelenkexcursionen uns über vorhandene Störungen der Muskelsensibilität aufklären kann. Die Lagewahrnehmungen haben garnicht oder nur minimal gelitten, und bei einer oberflächlichen Anstellung passiver Bewegungen würde man hier auch kaum auf pathologische Verhältnisse stossen; bestimmen wir aber den Schwellenwert der merklichen Bewegungen, so finden wir ihn bei diesen Kranken im Hüftgelenk bei $2^0$, im Kniegelenk bei $4^0$, woraus wir auf eine Störung der Sensibilität schliessen. Ferner ist es eine notwendige Forderung bei der Prüfung passiver Bewegungen, dass die einzelnen Gliedabschnitte gesondert betrachtet werden, die Untersuchung also stets nur ein Gelenk betrifft. Die von mir gefundenen Schwellenwerte bestätigen dann auch eine Ansicht, die Lewinski aus seinen Versuchen gewann, dass nämlich die Störungen in der Perception passiver Bewegungen vom Rumpf nach der Peripherie hin zunehmen. Wenn sich im Hüftgelenk keine oder nur unbedeutende Störungen zeigen, sind diese im Kniegelenk schon bedeutender und nehmen im Fussgelenk und in den Zehengelenken an Grösse noch mehr zu, z. B.

*Linke untere Extremität.*

| | 1. Fall. | 2. Fall. |
|---|---|---|
| Hüftgelenk . . . . . | $2^0$ | $^1/_2$—$1^0$ |
| Kniegelenk . . . . . | 2—$3^0$ | 1—$2^0$ |
| Fussgelenk . . . . . | $6^0$ | 2—$2^1/_2{}^0$ |
| Metat. phal.-Gelenk der gr. Zehe | 13—$14^0$ | $10^0$ |
| Interphal.-Gelenk . . . . . | 16—$17^0$ | $50^0$ |

Es ist dies aber eine Thatsache, die nicht nur von den einzelnen Functionen des Muskelsinnes, sondern in gleicher Weise auch von der Hautsensibilität, dem Temperatursinn, Kraftsinn und dem Lagewahrnehmungsgefühl gilt.

Prüfen wir nun an solchen Extremitäten, die diese Erscheinungen der nach der Peripherie hin immer grösser werdenden Sensibilitätsstörung recht deutlich zeigen, auch einmal die Coordinationsstörungen segmentweise! Dazu eignet sich wiederum der erste Fall. Hier waren die Schwellenwerte an den Gelenken der rechten unteren Extremität folgende: Hüftgelenk $1^0$, Kniegelenk $4^0$, Fussgelenk 3—$4^0$. Lässt man nun Pat. in ruhiger Bettlage das rechte Bein gestreckt im Hüftgelenk erheben, so geschieht dies ebenso wie das Senken in ruhiger gleichmässiger Bewegung. Soll sie dagegen z. B. bei fixiertem Oberschenkel im Kniegelenk Bewegungen ausführen, so treten sofort jene stossweisen Bewegungen des Unterschenkels auf, welche wir als die Ataxie in einer Ebene kennen gelernt haben. Dasselbe sieht man auch bei Bewegungen im Fussgelenk, wegen der Kürze des bewegten Gliedteiles aber nicht so deutlich wie im Kniegelenk. Dass in diesem Falle auch beim Gehen, erst wenn der Unterschenkel in Action tritt, atactische Bewegungen sich einstellen, ist ebenfalls oben erwähnt.

Andererseits wird es in allen Fällen, in denen man an der einen Extremität grössere Coordinationsstörungen bemerkt als an derjenigen der andern Seite, auch stets gelingen, eine stärkere Abnahme der Sensibilität, namentlich des Gefühles für passive Bewegungen hier zu constatieren. So im zweiten Fall: Über die stärkere Ataxie im rechten Bein gegenüber dem linken ist im Status berichtet worden. Stellen wir nun die für die Bewegungsempfindung beider gefundenen Schwellenwerte zusammen, so sehen wir, dass die Grenze der eben merklichen Excursionen im rechten Bein höher liegt als im linken.

| | Links | Rechts |
|---|---|---|
| Interphal.-Gelenk der grossen Zehe | $50^0$ | $\infty$ |
| Metat. phal.-Gelenk der gr. Zehe | $10^0$ | 26—$30^0$ |
| Fussgelenk . . . . . | 2—$2^1/_2{}^0$ | $4^0$ |
| Kniegelenk . . . . . | 1—$2^0$ | $4^0$ |
| Hüftgelenk . . . . . | $^1/_2$—$1^0$ | $2^0$ |

Die Schwere- und Widerstandsempfindung kommt zweifellos gleichfalls in Betracht. Sie ist von mir nicht näher untersucht worden, weil es mir im wesentlichen darauf ankam, das Verhältnis der Bewegungsempfindung bei tabischen Atactischen klarzulegen. Auf diese Beobachtungen mich stützend, möchte ich nunmehr die Behauptung aufstellen, dass man in allen Fällen von Ataxie bei Tabes nach einer in jeder Richtung sorgfältigen Sensibilitätsprüfung, die namentlich durch eine in der beschriebenen Weise angestellte Prüfung des Bewegungsgefühles wesentlich unterstützt wird, finden wird, dass die Ataxie eine deutliche Beziehung zur Störung der Bewegungsempfindung hat.

---

Zum Schlusse erfülle ich die angenehme Pflicht, Herrn Stabsarzt Dr. Goldscheider für die Anregung und liebenswürdige Unterstützung bei dieser Arbeit, sowie Herrn Geheimrat Prof. Dr. Leyden und Herrn Oberarzt Dr. Oppenheim für die gütige Überlassung der Fälle meinen gehorsamsten Dank auszusprechen. Auch meinem Freunde Alfred Blecher bin ich für die mir bei den Versuchen freundlich geleistete Hülfe zu Dank verpflichtet.

---

# Litteratur.

1. Über den Muskelsinn und Theorie der Ataxie von Alfred Goldscheider. Zeitschrift für klin. Med. B. XV Heft 1 u. 2.
2. Untersuchungen über den Muskelsinn von Alfred Goldscheider (Archiv für Anat. u. Physiol. 1889).
3. Duchenne: Physiologie der Bewegungen. Übersetzt von Dr. C. Wernicke.
4. Die Bewegungsataxie von Dr. Eisenmann. Wien 1863.
5. Leyden: Die graue Degeneration der hintern Rückenmarksstränge. Berlin 1863.
6. Leyden: Klinik der Rückenmarkskrankh. Berlin 1874.
7. Cyon: Lehre von der tabes dorsalis. Berlin 1867.
8. Leyden: Über Muskelsinn und Ataxie (Virchows Archiv, Bd. 47).
9. Lewinski: Über den Kraftsinn (Virchows Archiv, Bd. 77).

---

# Thesen.

I.

Bei Fällen von tabischer Ataxie mit scheinbar intacter Sensibilität lassen sich Störungen derselben oft nur durch genaue Feststellung der für die sensiblen Wahrnehmungen gültigen Grenzwerte ermitteln und erklären dann auch den Grad der Ataxie.

II.

Bei Schädellagen mit Nabelschnurvorfall ist die Wendung und Extraction des Kindes bei erweitertem Muttermunde der Reposition der Nabelschnur vorzuziehen.

III.

Die ambulatorische Behandlung tuberculöser Kranker mit Koch'schen Injectionen ist zu verwerfen.

# Lebenslauf.

Verfasser dieser Arbeit, Kurt Simon Albrecht Wagner, evang. Konfession, Sohn des Oberstlieutenants und Ingenieur-Officiers vom Platz Wagner zu Cöln a. Rh., wurde am 11. Juli 1868 zu Königsberg i. Pr. geboren. Seine wissenschaftliche Vorbildung erhielt er auf der Vorschule zu Danzig sowie auf dem Königl. Wilhelms-Gymnasium zu Berlin, welches er Ostern 1887 mit dem Zeugnis der Reife verliess. Am 30. März desselben Jahres in das Königl. medic.-chir. Friedrich-Wilhelms-Institut aufgenommen, genügte er im ersten Studiensemester seiner Dienstpflicht mit der Waffe als Einjährig-Freiwilliger bei der 8. Comp. Garde-Füsilier-Regiments. Am 20. Februar 1889 bestand er die ärztliche Vorprüfung, am 13. Februar 1891 das Examen rigorosum.

Während seiner Studienzeit besuchte er die Vorlesungen, Kliniken und Curse der Herren:

Bardeleben, von Bergmann, du Bois-Reymond, Dilthey, von Esmarch, Ewald, Fräntzel, Fritsch, Gerhardt, Gurlt, Gusserow, Hartmann, von Helmholtz, Hirsch, von Hofmann, Israel, A. Köhler, Kossel, Kundt, Leuthold, G. Lewin, Leyden, Liebreich, Liman, Olshausen, Oppenheim, Overweg, Renvers, Salkowski, E. Schultze, Schweigger, Schwendener, Schweninger, Siemerling, R. Virchow, Waldeyer, Wittmack.

Allen diesen Herren, seinen hochverehrten Lehrern, spricht der Verfasser seinen ehrerbietigsten Dank aus.